第37講　熱化学（反応熱計算）

1　熱化学

(3)　反応熱計算

ヘスの法則（化学反応にともない出入りする熱量の総和は，反応経路によらず一定である）を利用して，測定不可能な反応熱を計算により求めていく。

例題　二酸化炭素の生成熱394kJ/mol，水（液体）の生成熱286kJ/mol，プロパンの燃焼熱2222kJ/molであるとき，プロパンの生成熱はいくらか。　**解**：104kJ/mol

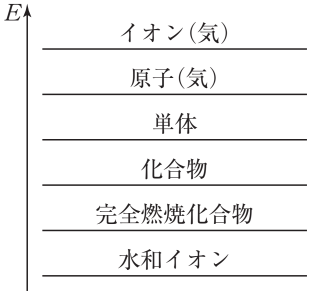
(i)　熱化学方程式から求める

(ii)　エネルギー図から求める

エネルギー図をかくときのポイント

①　エネルギーレベルは暗記し，固定する。

②　仲間はずれから書く



(iii)　公式から求める

ⓐ　生成熱＋仲間はずれ　のとき

Q＝（右辺の生成熱の和）－（左辺の生成熱の和）

ⓑ　燃焼熱＋仲間はずれ　のとき

Q＝（左辺の燃焼熱の和）－（右辺の燃焼熱の和）

第37講　演習問題

1　ブドウ糖$C_6H_{12}O_6$に酵素を加えて発酵させると，エタノールC_2H_5OHを作ることができる。その熱化学方程式は次のように表される。

$C_6H_{12}O_6$(固)＝$2C_2H_5OH$(液)＋$2CO_2$＋QkJ

この反応の反応熱Qを，次の熱化学方程式(1)〜(3)を用いて求めると，何kJになるか。最も適当な数値を，下の①〜⑥のうちから一つ選べ。

C(黒鉛)＋O_2＝CO_2＋394kJ　(1)

2C(黒鉛)＋$3H_2$＋$\frac{1}{2}O_2$＝C_2H_5OH(液)＋277kJ　(2)

6C(黒鉛)＋$6H_2$＋$3O_2$＝$C_6H_{12}O_6$(固)＋1273kJ　(3)

①　69　②　325　③　602　④　−69　⑤　−325　⑥　−602

2　黒鉛，水素およびプロパンC_3H_8の燃焼熱は，それぞれ394kJ/mol，286kJ/mol，2220kJ/molである。このとき，プロパンの生成熱は何kJ/molか。最も適当なものを，次の①〜⑤のうちから一つ選べ。

①　53　②　106　③　212　④　318　⑤　371

3　水素およびエチレンC_2H_4の燃焼熱はそれぞれ，286kJ/mol，1411kJ/molである。また，アセチレンC_2H_2に水素を付加してエチレンを生成する反応の反応熱は175kJ/molである。このとき，アセチレンの燃焼熱は何kJ/molか。最も適当なものを，次の①〜⑤のうちから一つ選べ。ただし，アセチレンに水素が付加する反応の熱化学方程式は次のように表すことができる。

C_2H_2(気)＋H_2(気)＝C_2H_4(気)＋175kJ

①　950　②　1120　③　1300　④　1522　⑤　1872

第37講　確認テスト

1　アセチレンC_2H_2からベンゼンC_6H_6ができる次の熱化学方程式の反応熱Qは何kJか。最も適当な数値を，下の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし，アセチレン(気)の燃焼熱は1300kJ/mol，ベンゼン(液)の燃焼熱は3268kJ/molである。[　　　]kJ

$3C_2H_2$(気)＝C_6H_6(液)＋Q〔kJ〕

①　−1968　　②　−668　　③　−632　　④　632　　⑤　668　　⑥　1968

＜Note＞

第37講　演習問題

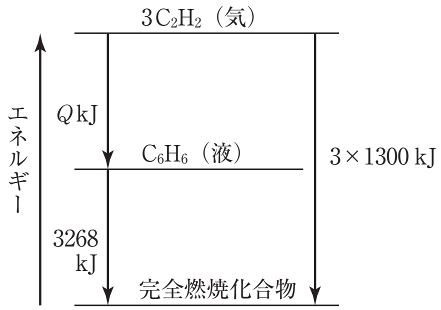
1　①

2　②

3　③

第37講　確認テスト

1　④

【解説】

エネルギー図は次のようになる。